



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 023 023 A1** 2005.12.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 023 023.4**

(22) Anmeldetag: **06.05.2004**

(43) Offenlegungstag: **01.12.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B32B 27/08**
B32B 27/32, B32B 7/00, B32B 27/16,
B65D 30/08, C08J 5/18

(71) Anmelder:
CFS Kempten GmbH, 87437 Kempten, DE

(74) Vertreter:
Kutzenberger & Wolff, 50668 Köln

(72) Erfinder:
Bernig, Walter, 87549 Rettenberg, DE; Schweitzer,
Christoph, 87634 Obergünzburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 27 58 320 A1

EP 10 52 090 A1

JP 06-0 00 921 A

JP 03-0 24 954 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien, umfassend eine Oberflächenschicht, basierend auf wenigstens einem olefinischen Polymeren und/oder Copolymeren, einer Schicht, basierend auf einer Mischung aus einem Ionomer mit einem MFI bis maximal 4 dg/min, und einem Ionomer mit einem MFI > 4 dg/min, einer Barrierschicht, basierend auf Polyvinylidenchlorid oder einem Vinylidenchloridcopolymeren, einer Schicht, basierend auf der genannten Ionomer-mischung oder einem olefinischen Copolymeren und einer Siegelschicht aus wenigstens einem Polyethylen, vorzugsweise als Schlauchfolien, deren Verwendung als Schrumpfbeutel bzw. die entsprechenden Schrumpfbeutelverpackungen.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien umfassend eine Oberflächenschicht basierend auf wenigstens einem olefinischen Polymeren und/oder Copolymeren, einer Schicht basierend auf einer Mischung aus einem Ionomer mit einem MFI bis maximal 4dg/min und einem Ionomer mit einem MFI > 4dg/min, einer Barrierschicht basierend auf Polyvinylidenchlorid oder einem Vinylidenchloridcopolymeren, einer Schicht basierend auf der genannten Ionomermischung oder einem olefinischen Copolymeren und einer Siegelschicht aus wenigstens einem Polyethylen, vorzugsweise als Schrumpfbeutel, deren Verwendung als Schrumpfbeutel bzw. die entsprechenden Schrumpfbeutelverpackungen.

[0002] Biaxial orientierte, wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien werden bei der Verpackung von Lebensmitteln, insbesondere von verderblichen Lebensmitteln wie Geflügel oder Frischfleisch verwendet, wobei diese Mehrschichtfolien vorzugsweise eine Sauerstoffbarrierschicht aufweisen. Wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien haben die Eigenschaft, zu ihrem ursprünglichen, nicht orientierten Abmessungen zurückzuschrumpfen, wenn sie bis zu ihrem Erweichungspunkt erwärmt werden. Biaxial orientierte Mehrschichtfolien sind sowohl in Längs- als auch in Querrichtung gemäß ihrem Herstellungsprozess gereckt und weisen vorzugsweise mindestens eine Schrumpfung von 35% sowohl in Längs- bzw. Maschinenrichtung als auch in Querrichtung, d. h. entgegen der Maschinenrichtung, auf.

[0003] Bereits kommerziell verwendete, biaxial orientierte, wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolien weisen bevorzugt eine Außenschicht aus einem Ethylenvinylacetatcopolymeren ggf. gemischt mit einem Polyethylen, vorzugsweise einem LLDPE, und als Sauerstoffbarrierschicht eine Schicht basierend auf Polyvinylidenchlorid auf, da diese thermoplastischen Materialien ein ausgezeichnetes Schrumpfverhalten aufweisen.

[0004] Nachteilig bei solchen Mehrschichtfolien ist ihre ggf. nicht ausreichende Festigkeit, d. h. nicht ausreichende Durchstoßfestigkeit bei mechanischer Beanspruchung der Schrumpffolie, wie z. B. beim Verpacken von Lebensmitteln mit herausragenden Knochen. Um die Durchstoßfestigkeit daher zu verbessern, würden bereits wärmeschrumpffähigen Mehrschichtfolien mit einer Ionomerschicht basierend auf einem Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren, das teilweise als Natriumsalz vorliegt, ausgerüstet. Um aber eine ausreichende Verbundhaftung zwischen einer solchen Ionomerschicht und einer Barrierschicht auf Basis von Polyvinylidenchlorid zu erzielen, war es aber notwendig, eine übliche Haftvermittlerschicht einzufügen. Diese Maßnahme bedeu-

tet aber nicht nur höhere Material- und Herstellungskosten für solche schrumpfbaren Mehrschichtfolien, sondern auch größere Dicken, was bei wärmeschrumpfbaren Mehrschichtfolien eher unerwünscht ist. Außerdem sind aufwendigere Extrusionseinrichtungen notwendig.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, eine wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolie zur Verfügung zu stellen, die eine verbesserte mechanische Festigkeit, insbesondere eine höhere Durchstoßfestigkeit bei gleichzeitig ausreichender Verbundhaftung ohne Einsatz einer Haftvermittlerschicht zwischen der die Festigkeit verbessernden Ionomerschicht und der Barrierschicht aufweist und somit dünner als eine entsprechende kommerziell verwendete Mehrschichtfolie ist.

[0006] Die Aufgabe wird durch das Zurverfügungstellen der erfindungsgemäßen, wärmeschrumpffähigen, biaxial orientierten Mehrschichtfolie gelöst, die folgenden Schichtaufbau umfasst:

- a) eine Oberflächenschicht basierend auf wenigstens einem olefinischen Polymeren und/oder Copolymeren,
- b) eine Schicht basierend auf einer Mischung aus einem Ionomer mit einem MFI bis maximal 4 dg/min und einem Ionomer mit einem MFI > 4dg/min,
- c) eine Barrierschicht basierend auf Polyvinylidenchlorid oder einem Vinylidenchloridcopolymeren
- d) eine Schicht basierend auf der Ionomermischung gemäß Schicht b) oder einem üblichen Haftvermittler basierend auf einem olefinischen Copolymeren
- e) eine Siegelschicht aus wenigstens einem Polyethylen.

[0007] Die Schicht a), die üblicherweise bei der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie als Außenschicht einer Verpackung, wie z. B. eines Schrumpfbeckens, dient, basiert vorzugsweise auf einem Polyethylen (PE), besonders bevorzugt auf einem PE mit einer Dichte < 0,92 g/cm³, und/oder einem Ethylen-Copolymer, besonders bevorzugt einem Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren. Ganz besonders bevorzugt basiert die Schicht a) auf einer Mischung aus einem LLDPE (linearem Polyethylen niedriger Dichte) und einem Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren, wobei die Mischung vorzugsweise aus 70 bis 90 Gew.-% LLDPE, 10 bis 30 Gew.-% Ethylen/Vinylacetat-Copolymer und ggf. bis zu 5 Gew.-% üblicher Additive, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Schicht a) mit 100 Gew.-% besteht.

[0008] Unter üblichen Additiven werden Anti-Blockmittel, Antistatika und/oder Gleitmittel verstanden.

[0009] Vorzugsweise ist die Dicke der Schicht a)

kleiner als 20% der Gesamtdicke der erfindungsgemäßen, wärmeschrumpffähigen Mehrschichtfolie: Besonders bevorzugt liegt die Dicke dieser Schicht im Bereich von 5 bis 10 µm.

[0010] Die Schicht b), die sich an die Außenschicht a) anschließt und mit der Barrierschicht c) verbunden ist, basiert auf einer Mischung von Ionomen, d. h. einer Mischung aus Ethylen/Acrylsäure-Copolymeren bzw. Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer, die jeweils zumindest teilweise vorzugsweise bis 35% als Salz, vorzugsweise als Na- oder Zn-salz vorliegen, wobei eine Mischungskomponente vorzugsweise einem MFI von 1,5 bis 4 dg/min, besonders bevorzugt bis maximal 2 dg/min, und die zweite Mischungskomponente einen MFI bis maximal 5 dg/min aufweist. Die beiden Mischungskomponenten liegen in der Mischung in einer Menge von 35 bis 65 Gew.-% bzw. 65 bis 35 Gew.-% vor.

[0011] Ganz besonders bevorzugt soll die Mischung einen MFI im Bereich von 1,5 bis 4 dg/min aufweisen.

[0012] Der Schmelzindex (MFI) wird immer nach ASTM 1238 (bei 190°C 2,16 kg/10 min) bestimmt.

[0013] Die Dicke der Schicht b) liegt vorzugsweise im Bereich von 5 bis 10 µm, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 6 bis 8 µm.

[0014] Die Barrierschicht c) basiert auf einem Polyvinylidenchlorid oder einem Vinylidenchlorid/Methacrylsäure-Copolymeren mit bis zu 10 Gew.-% Methacrylsäureeinheiten.

[0015] Die Schicht c) hat vorzugsweise eine Dicke von 3 bis 8 µm, ganz besonders eine Dicke von 4 bis 6 µm.

[0016] Sie verleiht der erfindungsgemäßen wärmeschrumpfbaren Mehrschichtfolie eine Sauerstoffdurchlässigkeit von maximal 20 cc/m².d.bar, vorzugsweise im Bereich von 7 bis 15 cc/m².d.bar.

[0017] Die Schicht d) basiert vorzugsweise auf einem olefinischen Copolymeren, besonders bevorzugt auf einem Ethylen-Copolymeren, ganz besonders bevorzugt einem Ethylenvinylacetatcopolymeren, wodurch die Festigkeit der erfindungsgemäßen Folie noch erhöht werden kann.

[0018] Aus produktionstechnischen Gründen ist es aber auch möglich, die Schicht d) aus derselben Ionermischung wie die Schicht b) zu fertigen.

[0019] Vorzugsweise weist die Schicht d) eine Dicke von 5 bis 10 µm, besonders bevorzugt eine Dicke im Bereich von 6 bis 9 µm auf.

[0020] Sofern in der Außenschicht a) bzw. in der

Schicht d) ein Ethylen/Vinylacetat-Copolymer vorliegt, besteht dieses Copolymer aus vorzugsweise 10 bis 30 mol% besonders bevorzugt aus 12 bis 20 mol% Vinylacetateinheiten.

[0021] Die Schicht e), die als Siegelschicht dient und in einer Verpackung aus der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie, die dem Füllgut zugewandte Schicht darstellt, basiert auf wenigstens einem Polyethylen, vorzugsweise auf einer Mischung von m-PE (metallocen Polyethylen), besonders bevorzugt mit einer Dichte = 0,9 g/cm³, und einem LLDPE mit einer Dichte = 0,9 g/cm³. Vorzugsweise enthält die Mischung 70 bis 85 Gew.-% m-PE, 30 bis 15 Gew.-% LLDPE und ggf. bis zu 5 Gew.-% üblicher Additive, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Schicht e) mit 100 Gew.-%.

[0022] Als Additive werden vorzugsweise Anti-Blockmittel, Antistatika und/oder Gleitmittel eingesetzt.

[0023] Die Dicke der Siegelschicht beträgt mindestens 25%, vorzugsweise bis zu 35% der Gesamtdicke der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie. Besonders bevorzugt liegt die Dicke bei = 10 µm, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 10 bis 20 µm.

[0024] Die Dickenangaben verstehen sich als die Dicke der jeweiligen Schicht der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie nach der Längs- und Querorientierung.

[0025] Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie wird vorzugsweise nach dem Folienblasverfahren durch Co-Extrusion wie z. B. in der US-A-3,456,044 beschrieben, hergestellt. Dabei ist es aber auch möglich, zunächst nur die Schicht a) als Schlauch zu extrudieren und die darauffolgenden Schichten durch eine Co-Extrusion aufzubringen oder eine beliebige Unterschichtkombination als Schlauchfolie zunächst zu extrudieren und unmittelbar anschließend mit den verbleibenden Schichten durch Extrusion zu verbinden.

[0026] Weiterhin ist es möglich, die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie nach dem chillroll-Verfahren mit Längs- und Querorientierung herzustellen.

[0027] Bei der Herstellung wird die Folie vorzugsweise in Maschinenrichtung, d. h. längs in einem Verhältnis von 1:3 bis 1:5, besonders bevorzugt von 1:3,5 bis 1:4,5 und quer zur Maschinenrichtung, in einem Verhältnis von 1:3 bis 1:5, besonders bevorzugt 1:3,5 bis 1:4,5, orientiert.

[0028] Bei der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie können zur Verbesserung ihrer Abnutzung – und/oder Durchstoßfestigkeit eine oder alle Schichten der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie ver-

netzt werden. Diese Vernetzung kann unter Verwendung von β -Strahlung (hochenergetischer Elektronen) und dgl. erreicht werden. Die Bestrahlungsquelle kann ein beliebiger Elektronenstrahlgenerator sein, welcher in einem Bereich von ungefähr 150 kV bis ungefähr 300 kV arbeitet. Die Bestrahlung wird üblich bei einer Dosis bis zu 60 kGy vorgenommen, wobei eine bevorzugte Dosis im Bereich von 30 kGy bis 50 kGy liegt. Wie bereits erwähnt, kann eine solche Bestrahlung auf die gesamte Folie oder auf einzelne Schichten wie z. B. die Außenschicht beschränkt werden. Die Vernetzung kann auch chemisch durch Einsatz von Peroxyden erfolgen, wobei die Menge und die Art der Peroxyde dem Fachmann hinlänglich bekannt sind.

[0029] Die zum Schichtaufbau zum Einsatz kommenden Polymeren sind Handelsprodukte und im Stand der Technik hinlänglich beschrieben. Sie werden üblicherweise zur Herstellung der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien als Pellets bzw. Granulate soweit notwendig in üblichen Mischapparaturen gemischt und durch Schmelzen vorzugsweise mit Hilfe von Extrudern in die gewünschte Endform gebracht. Wie bereits erwähnt, ist die Herstellung nach dem Folienblasverfahren bevorzugt, wobei als Extruder Extruder mit Co-Extruderdüsen zum Einsatz kommen, die die Ausbildung eines Schlauches gewährleisten. Die Verarbeitungstemperaturen, insbesondere bei der Extrusion, sind dem Fachmann bekannt und werden mit dem Zurverfügungstellen der Kunststoffe im allgemeinen angegeben.

[0030] Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien eignen sich hervorragend als Verpackungsmaterial, insbesondere als schrumpfbare Schrumpfbeutel mit ausgezeichneten optischen und mechanischen Eigenschaften. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien zum Verpacken von Gütern unterschiedlichster Art, vorzugsweise von Lebensmitteln, daraus hergestellte Verpackungen; vorzugsweise Schlauchbeutelverpackungen.

Methode zur Prüfung der Verbundhaftung nach Schrumpfung

Benötigte Hilfsmittel

Zu prüfendes Material erfindungsgemäße (Mehrschichtfolie)
Klotz (Größe $B \times H \times T = 150 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$)
Folienmesser
Rasierklinge
Tauchbad mit einer Wassertemperatur von 93°C
Ethanol
IR-Spektrometer

Durchführung

[0031] Von dem zu prüfenden Mehrschichtfolien-schlauch wird ein ca. 130 mm langes Stück abgeschnitten und der Schlauch an einer Faltnaht aufgeschlitzt. Der Klotz wird mit seiner längeren Schmalseite auf die verbleibende Faltnaht des Schlauches so gelegt, dass die beiden Folienseiten den Klotz von außen umschließen und die Folienenden über dem Klotz gehalten werden. Die Folie darf nicht über die Ecken des Klotzes hinausstehen.

[0032] Die Schrumpfung der Folie wird durch Eintauchen des Klotzes mit Folie für 6 sec in 93°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) heißem Wasser durchgeführt. Es werden sechs Muster der Mehrschichtfolie geschrumpft. An möglichst faltenfreien Stellen werden jeweils 15 mm breite Folien-Prüfstreifen (quer zu Maschinenlaufrichtung) herausgeschnitten, die im geschrumpften Bereich liegen. 6 Prüfstreifen werden benötigt. An der Prüfstelle wird mit Hilfe einer Rasierklinge die Folie angeritzt und mit Ethanol der Verbund angelöst und so sechs Prüfstreifen mit einer Trennung zwischen Schicht b) und Schicht c) vorbereitet. Die Prüfung der Trennung erfolgt mit Hilfe eines IR-Spektrometers. Im Anschluss werden die sechs Prüfstreifen jeweils an der Trennstelle mit Hilfe der Universalzugprüfmaschine UTS 2 (Software Programm Verbundhaftung entsprechend DIN 53357) auf Verbundfestigkeit (Verbundhaftung) geprüft. Der Abzugswinkel beträgt jeweils 90° . Das Ergebnis wird elektronisch erfasst. Der Meßwert der Verbundhaftung wird in N/15 mm angegeben.

Methode zur Prüfung der Schrumpffähigkeit

[0033] Zur Messung der Schrumpffähigkeit einer erfindungsgemäßen Folie wird auf dem zu prüfenden Folienmuster ein Fadenkreuz $10 \times 10 \text{ cm}$ mit einem Folienstift aufgezeichnet, wobei ein Balken in die Maschinenrichtung (md), d. h. Extrusionsrichtung und der zweite Balken des Fadenkreuzes quer zur Maschinenrichtung (cma) gezeichnet wird. Das Wasserbad, in das das Folienmuster für 6 sec eingetaucht wird, hat eine Temperatur von 93°C .

[0034] Nach 6 sec wird das Muster entnommen und durch Ausmessen der Verkürzung des Fadenkreuzes für die jeweilige Richtung in % angegeben.

Beispiele

Beispiel 1

[0035] Eine erfindungsgemäße Mehrschichtfolie mit folgendem Schichtaufbau:

- a) eine Oberflächenschicht aus 81 Gew.-% LLD-PE mit einer Dicke von $0,911 \text{ g/cm}^3$ 15 Gew.-% einem Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren mit 28% Vinylacetat und 4 Gew.-% eines Antiblockmittels

und einer Dicke von 8 µm

b) einer Schicht aus einer Mischung and 50 Gew.-% eines Ionomers (Surlyn® der Firma Du Pont) mit einem MFI von 1,3 dg/min und 50 Gew.-% eines Ionomers (Surlyn® der Firma Du Pont) mit einem MFI von 4,3 dg/min, das jeweils zu 35% als Na-Salz vorlag, und einer Dicke von 7 µm

c) einer Barrierschicht basierend auf Polyvinylidenchlorid (Ixon PVS der Firma Solvin GmbH & Co. KG) mit einer Dicke von 5 µm

d) eine Schicht aus dem Ethyl-Vinylacetat-Copolymer enthaltend in Schicht a) und einer Dicke von 8 µm und

e) einer Siegelschicht aus einer Mischung aus 73 Gew.-% mit einer Dicke von 0,895 in PE, 24 Gew.-% von LLDPE mit einer Dichte von 0,911 g/cm³ und 3 Gew.-% eines Antiblockmittels und einer Dicke von 15 µm wurde mit Hilfe des Blasfolien-coextrusionsverfahrens mit einer Orientierung von 1:4 sowohl in Maschinenrichtung als auch quer dazu hergestellt. Die Mehrschichtfolie wird mit Elektronenstrahlung bei 190 kV mit einer Dosis von 50 kGy vernetzt.

[0036] Die Messung der Schrumpffähigkeit erfolgte nach der vorstehend angegebenen Methode und betrug ≈ 40%.

[0037] Die Messung der Verbundhaftung gemessen nach der vorstehend angegebenen Methode betrug 2,0 N/15 mm.

Vergleichsbeispiel 1

[0038] Wie in Beispiel 1 angegeben wurde eine Mehrschichtfolie mit identischem Aufbau mit Ausnahme der Schicht b) hergestellt. Die Schicht b) wurde aus einem Ionomer (Surlyn®) mit einem MFI von 1,0 dg/min hergestellt. Die jeweiligen Schichtdicken, die Orientierung und Vernetzung entsprachen der Mehrschichtfolie gemäß Beispiel 1.

[0039] Die Schrumpffähigkeit wurde nach der vorstehend angegebenen Methode bestimmt und betrug ≈ 40%.

[0040] Die Verbundhaftung gemessen nach der vorstehend angegebenen Methode bestimmt, betrug nur 0,121 N/15 mm.

Patentansprüche

1. Biaxial orientierte, wärmeschrumpfbare Mehrschichtfolie umfassend folgenden Schichtaufbau:

a) eine Oberflächenschicht basierend auf wenigstens einem olefinischen Polymeren und/oder Copolymeren,

b) eine Schicht basierend auf einer Mischung aus einem Ionomer mit einem MFI bis maximal 4 dg/min und einem Ionomer mit einem MFI > 4dg/min,

c) eine Barrierschicht basierend auf Polyvinylidenchlorid oder einem Vinylidenchlorid-Copolymeren

d) eine Schicht basierend auf einer Ionomermischung gemäß Schicht b) oder einem olefinischen Copolymer,

e) eine Siegelschicht aus wenigstens einem Polyethylen.

2. Mehrschichtfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht a) als olefinisches Polymer ein Polyethylen, vorzugsweise ein Polyethylen mit einer Dichte < 0,92 g/cm³ und/oder als olefinisches Copolymer ein Ethylencopolymer, vorzugsweise ein Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, enthält.

3. Mehrschichtfolie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht a) auf einer Mischung aus LLDPE und Ethylen/Vinylacetat-Copolymer basiert.

4. Mehrschichtfolie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung aus 70 bis 90 Gew.-% LLDPE, 10 bis 30 Gew.-% Ethylen/Vinylacetat-Copolymer und ggf. bis zu 5 Gew.-% üblicher Additive, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Schicht a), aufgebaut ist.

5. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht a) eine Dicke aufweist, die weniger als 20% der Gesamtdicke der Mehrschichtfolie ist.

6. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht b) als Ionomere Ethylen/Acrylsäure-Copolymere oder Ethylene/Methaacrylsäure-Copolymere, die jeweils zumindest teilweise als Natrium oder Zn-salz vorliegen, enthält.

7. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ionomer einen MFI bis maximal 2 dg/min und das zweite Ionomer einen MFI bis maximal 5 dg/min aufweist.

8. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung der Schicht b) aus 35 bis 65 Gew.-% des einen Ionomeren, und 65 bis 35 Gew.-% des zweiten Ionomeren besteht.

9. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht b) eine Dicke von 5 bis 10 µm aufweist.

10. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht c) auf einem Polyvinylidenchlorid oder einem Vinyliden-

chlorid/Methacrylsäurecopolymer basiert.

der Ansprüche 1 bis 20.

11. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht c) eine Dicke von 3 bis 8 µm aufweist.

23. Schrumpfbeutel nach Anspruch 22 zum Verpacken von Gütern unterschiedlichster Art, vorzugsweise von Lebensmitteln.

12. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht d) auf einer Ionomermischung entsprechend der Ionomermischung der Schicht b) oder auf einem Ethylencopolymeren, vorzugsweise einem Ethylenvinylacetat-Copolymeren, basiert.

24. Verpackung aus einem Schrumpfbeutel nach Anspruch 22 oder 23.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

13. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Schicht d) 5 bis 10 µm beträgt.

14. Mehrschichtfolie nach Anspruch 3 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Ethylenvinylacetat-Copolymer bis maximal 30 mol% Vinylacetateinheiten aufweist.

15. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht e) auf einer Mischung aus Polyethylenen, vorzugsweise m-PE und LLDPE basiert.

16. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyethylenmischung der Schicht e) aus 70–85 Gew.-% m-PE und 30–15 Gew.-% LLDPE und ggf. bis zu 5 Gew.-% üblicher Additive, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Schicht e), besteht.

17. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Schicht e) mindestens 25%, vorzugsweise bis zu 30% der Gesamtdicke der Mehrschichtfolie ausmacht.

18. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht e) eine Dicke von wenigstens 10 µm, vorzugsweise von 12 bis 20 µm aufweist.

19. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrschichtfolie ein Reckverhältnis in Längsrichtung von 1:5 bis 1:3 und in Querrichtung von 1:5 bis 1:3 aufweist.

20. Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrschichtfolie eine Schlauchfolie ist.

21. Verwendung einer Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zur Herstellung eines Schlauchbeutels.

22. Schrumpfbeutel aus einer Folie nach einem